NOVEMBER/DECEMBER 2025

FPH31/CPH31 — ELECTRICITY, MAGNETISM AND ELECTROMAGNETISM

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. Define electric potential. Write the relation between electric field and electric potential.

   மின்னழுத்தம் வரையறு. மின்சார புலத்திற்கும் மின்னழுத்ததிற்கும் உள்ள தொடர்பை எழுதுக.

2. How much electric flux will come out through a surface $S = 10j$ kept in an electrostatic field $E = 2i + 4j + 7k$.

   $E = 2i + 4j + 7k$ என்ற மின்னியல் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள $S = 10j$ மேற்பரப்பு வழியாக எவ்வளவு மின்பாயம் வெளிவரும் என்று கணக்கிடுக.

3. Write the principle of Carey Foster Bridge.

   கேரி ஃபாஸ்டர் பாலத்தின் கொள்கையை எழுதுக.

4. Define thermoelectric power.

   வெப்ப மின் சக்தியை வரையறுக்கவும்.

5. State laws of electromagnetic induction.

மின்காந்த தூண்டலின் விதிகளை கூறுக.

6. If the charge on a capacitor of capacitance 2 μF in leaking through a high resistance of 100 megaohm is reduced to half its maximum value, calculate the time of leakage.

100 மெகா ஓம் உயர் எதிர்ப்பின் மூலம் கசியும் 2 μF கொள்ளளவு கொண்ட மின்தேக்கியின் மீதான மின்னூட்டம் அதன் அதிகபட்ச மதிப்பில் பாதியாகக் குறைக்கப்பட்டால், கசிவு நேரத்தைக் கணக்கிடுக.

7. Establish the relation, $\mu_r = 1 + \chi$.

$\mu_r = 1 + \chi$ உறவை நிறுவவும்.

8. What is hysteresis?

காந்தத்தயக்கம் (ஹிஸ்டெரிசிஸ்) என்றால் என்ன?

9. Mention the characteristics of displacement current.

இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டத்தின் பண்புகளைக் குறிப்பிடவும்.

10. Write the divergence and curl of electric field.

மின்புலத்தின் விரிகை மற்றும் சுருட்டை எழுதவும்.

ஒரு சீரான மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட கோளத்தின் காரணமாக

(அ) கோளத்திற்கு வெளியே

(ஆ) கோளத்தின் மேற்பரப்பில் மற்றும்

(இ) கோளத்தின் உள்ளே மின்புலத்தின் தீவிரத்தைக் காஸ் விதியைப் பயன்படுத்தி கண்டறியவும்.

17. With neat circuit diagram explain how potentiometer is used to calibrate

(a) An ammeter and

(b) A low range voltmeter.

ஒரு மின்னோட்டமானி மற்றும் குறைந்த அளவிலான மின்னழுத்தமானியை அளவீடு செய்ய பொட்டென்டோமீட்டர் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை நேர்த்தியான சுற்று வரைபடத்துடன் விளக்கவும்.

18. Deduce an expression for the self-inductance of a long solenoid. Also Describe Rayleigh's bridge method of determining the self-inductance of a coil of wire.

ஒரு வரிச்சுருளின் (சோலனாய்ட்) தன்மின் தூண்டலைக் கணக்கிடுக. தன்மின் தூண்டலை அளவிடும் ரேலேயின் முறையை விவரிக்கவும்.

19. Explain Lingevin's theory of dia-magnetism.

லாங்கெவினின் டயா காந்தவியல் கோட்பாட்டை விளக்குக.

20. Derive Maxwell's equations from the basic laws of electromagnetism.

மின்காந்தத்தின் அடிப்படை விதிகளிலிருந்து மேக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகளைப் பெறுங்கள்.

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) State and prove Gauss law in electrostatics.

மின் நிலையியலில் காஸ் விதியைக் கூறி நிரூபிக்கவும்.

Or

(b) Obtain an expression for the capacity of a parallel plate capacitor.

இணை தட்டு மின்தேக்கியின் திறனுக்கான வெளிப்பாட்டைப் பெறவும்.

12. (a) Discuss how Carey Foster's Bridge is used to determine the temperature coefficient of resistance of a coil.

ஒரு சுருளின் எதிர்ப்பு வெப்பநிலை குணகத்தை தீர்மானிக்க கேரி ஃபாஸ்டர்ஸ் பாலம் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை விவாதி.

Or

(b) Explain Seebeck effect. Also discuss the variation of thermo emf with temperature.

சீபெக் விளைவை விளக்குக. வெப்பநிலையுடன் வெப்ப மின்னியக்கு விசையின் (தெர்மோ emf) மாறுபாட்டை விவாதி.

13. (a) Define mutual inductance. Derive an expression for the mutual inductance between a pair of coils.

பரிமாற்று மின்தூண்டல் வரையறுக்கவும். ஒரு ஜோடி சுருள்களுக்கு இடையே உள்ள வெளிப்பாட்டைப் பெறவும்.

Or

(b) Derive equation for the growth of current in a circuit containing resistance and inductance.

எதிர்ப்பு மற்றும் தூண்டல் கொண்ட ஒரு மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தின் வளர்ச்சிக்கான சமன்பாட்டை பெறவும்.

14. (a) Compare the properties of Dia and Para magnetic materials.

டயா மற்றும் பாரா காந்தப் பொருட்களின் பண்புகளை ஒப்பிடுக.

Or

(b) Illustrate from the nature of hysteresis loop how the sample of steel and soft iron differ in their magnetic behavior.

எஃகு மற்றும் மென்மையான இரும்பு மாதிரியின் காந்த தன்மையில் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என்பதை காந்தத்தயக்க (ஹிஸ்டெரிசிஸ் லூப்பின்) இயல்பிலிருந்து விளக்கவும்.

15. (a) Show that a plane electromagnetic wave travelling in free space is transverse in nature.

வெற்றிடத்தில் பயணிக்கும் மின்காந்த அலை இயற்கையில் குறுக்கு அலையாக இருப்பதைக் காட்டு.

Or

(b) Discuss the energy density in electromagnetic waves. How is it related with Poynting vector?

மின்காந்த அலைகளில் ஆற்றல் அடர்த்தியைப் பற்றி விவாதிக்கவும். பாயிண்டிங் வெக்டாருடன் இது எவ்வாறு தொடர்புடையது?

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Apply Gauss law to find the electric field intensity due to a uniformly charged sphere at points

(a) Outside the sphere

(b) At the surface of the sphere and

(c) Inside the sphere.